

О.В. Прокопенко, В.Ю. Школа, Т.В. Касьяненко  
*Сумский государственный университет, г. Сумы, Украина*

## **Оценка эффективности инновационного развития предприятия**

Определены основные критерии выбора направлений и вариантов инновационного развития предприятия. Предложен авторский подход к оценке социо-эколого-экономической эффективности направления (варианта) инновационного развития и определению его рыночной оптимальности. Разработан теоретико-методический подход к управлению инновационным развитием на основе эффективности его направлений с учётом риска по трём вариантам прогноза.

Ключевые слова: инновационное развитие, инновация, эффективность, риск, рынок

Bases criterias of a choice of the directions and options of innovative development of the enterprise are defined. Author's approach to an assessment of social-ekological-economical efficiency of the direction (option) of innovative development and definition of its market optimality are offered. Teoretical-methodical approach to innovative development management on the basis of efficiency of the directions taking into account risk by three versions of the forecast are developed.

Keywords: innovative development, innovation, efficiency, risk, market

В условиях ограниченности ресурсов вопрос управления инновационным развитием предприятий, в частности, выбора наиболее приемлемых и экономически целесообразных его направлений (вариантов), которые обеспечат эколого-экономическую безопасность и рост общественного социо-эколого-экономического эффекта, является особенно актуальным.

Важным критерием выбора направлений, а в их рамках – вариантов

инновационного развития предприятия является уровень их эффективности в течение эколого-экономического цикла инновации (ЭЭЦИ), охватывающий жизненный цикл инновации (ЖЦИ) и кастомизационный цикл инновации (КЦИ). При оценке направления (варианта) следует определять ожидаемую социо-эколого-экономическую эффективность, отображающую результаты инновационной деятельности для предприятия, потребителя и общества в целом, и ожидаемую коммерческую эффективность с учётом рыночной его оптимальности, которая учитывает интересы и экономическую полезность предприятия-инноватора.

Авторами предлагается под **социо-эколого-экономической эффективностью**  $\mathcal{E}_{сээ}$  понимать систему показателей, учитывающих общие результаты и затраты реализации направления (варианта) инновационного развития для предприятий-инноваторов, потребителей и общества в целом, в том числе как непосредственные результаты и затраты, так и внешние эффекты в смежных секторах экономики, включая экологические и социальные, в течение ЭЭЦИ. Для её расчёта предложена следующая формула:

$$\mathcal{E}_{сээ} = \frac{\sum_{t=1}^T (Рож_t \cdot g_t - Зож_t \cdot k_t) \cdot s_t^m (1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^T Зож_t \cdot k_t \cdot (1+r)^{-t}}, \quad (1)$$

где  $Рож_t$  – ожидаемый социо-эколого-экономический результат в  $t$ -ом периоде, ден.ед.;  $Зож_t$  – ожидаемые затраты периода  $t$  на реализацию направления (варианта), ден.ед;  $r$  – ставка дисконтирования, отн.ед.;  $T$  – длительность ЭЭЦИ, года;  $k_t$  – коэффициент корректировки;  $g_t$  – коэффициент подготовленности общества к восприятию инновации;  $s_t^m$  – коэффициент, учитывающий синергизм социального, экономического и экологического эффектов и вследствие приращения социо-эколого-экономического эффекта в каждом в  $t$ -ом периоде к предыдущим (при усиливающем характере действия  $m=1$ , при понижающем  $m=-1$ ).

Значения  $s_t$ ,  $k_t$ ,  $g_t$ ,  $m$  определяются на основе анализа исходных данных.

Для коэффициентов  $k_t$ ,  $g_t$  авторами на основе ретроспективного исследования бизнесов-проектов по разработке и внедрению разных видов инноваций, соответствующих разным концепциям экологизации инновационной деятельности (подробнее см. [1]), имеющим место на разных территориях, составлены таблицы значений (табл. 1–2), позволяющие повысить точность прогнозных расчетов с учетом экзо- и эндогенных факторов. Значения показателей  $s$ ,  $m$  устанавливаются на основе имеющегося опыта или экспертным методом (при отсутствии ретроспективных данных). Методика прогнозирования ЭЭЦИ изложена в работе [2].

Для расчёта ожидаемого социо-эколого-экономического результата  $P_{ож}_t$  авторами предложена следующая формула:

$$P_{ож} = P_{np}_t + P_{ryn}_t + P_{nomp}_t + P_{общ}_t, \quad (2)$$

где ожидаемый результат направления (варианта) в  $t$ -ом периоде, ден. ед.:  $P_{np}_t$  – обусловленный изменениями на производстве и в системе управления на предприятии;  $P_{ryn}_t$  – обусловленный реакцией рынка на появление инноваций;  $P_{nomp}_t$  – от потребления инновации  $P_{общ}_t$  – получаемый обществом за счет снижения экодеструктивного влияния и улучшения состояния окружающей среды.

Таблица 1 – Значения корректирующего коэффициента  $k_t$

Критерии		Вид инновации, (Р; О; М; З)*			
		Потенциальная концепция экологизации инновационной деятельности предприятия			
		Концепция 1	Концепция 2	Концепция 3	Концепция 4
Этапы ЭЭЦИ	Инновационный	(1,35;1,26;1,05;1,15)	(1,51;1,37;1,11;1,21)	(1,66;1,51;1,15;1,29)	(1,98;1,73;1,24;1,36)
	Выведение на рынок	(1,44;1,35;1,13;1,24)	(1,56;1,39;1,15;1,27)	(1,69;1,55;1,19;1,3)	(1,81;1,69;1,21;1,34)
	Рост	(1,54;1,48;1,15;1,27)	(1,59;1,55;1,15;1,29)	(1,7;1,57;1,17;1,3)	(1,72;1,61;1,19;1,32)
	Зрелость	(1,76;1,62;1,32;1,36)	(1,75;1,61;1,27;1,34)	(1,72;1,58;1,24;1,33)	(1,61;1,53;1,19;1,29)
	Выход с рынка	(1,85;1,57;1,37;1,38)	(1,76;1,64;1,32;1,36)	(1,74;1,6;1,27;1,33)	(1,53;1,49;1,17;1,27)
	Экореакция	(1,99;1,93;1,41;1,47)	(1,81;1,78;1,35;1,41)	(1,76;1,71;1,27;1,35)	(1,51;1,47;1,18;1,22)

\*«Р» – радикальная инновация; «О» – ординарная инновация; «М» – модифицирующая инновация; «З» – заменяющая инновация.

Таблица 2 – Значения коэффициента подготовленности общества к восприятию инновации  $g_t$

Критерии				Вид инновации																
				Радикальная				Ординарная				Модифицирующая				Заменяющая				
				Актуальная концепция экологизации инновационной деятельности на государственном уровне*																
K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4					
Этап ЖЦИ	Выведение инноваций на рынок	Потенциальная концепция экологизации инновационной деятельности предприятия	K1	0,6	x	x	x	0,71	x	x	x	0,83	x	x	x	0,91	x	x	x	
			K2	0,52	0,62	x	x	0,58	0,73	x	x	0,77	0,86	x	x	0,85	0,94	x	x	
			K3	0,41	0,55	0,65	x	0,49	0,64	0,77	x	0,72	0,8	0,88	x	0,8	0,9	0,98	x	
			K4	0,34	0,47	0,59	0,7	0,4	0,51	0,65	0,79	0,67	0,75	0,84	0,92	0,78	0,85	0,94	1	
	Рост		K1	0,57	x	x	x	0,65	x	x	x	0,74	x	x	x	0,86	x	x	x	
			K2	0,48	0,59	x	x	0,55	0,68	x	x	0,68	0,79	x	x	0,81	0,9	x	x	
			K3	0,33	0,53	0,62	x	0,46	0,59	0,7	x	0,61	0,71	0,82	x	0,77	0,85	0,93	x	
			K4	0,3	0,39	0,51	0,64	0,37	0,45	0,59	0,72	0,55	0,67	0,78	0,85	0,72	0,81	0,9	0,97	
	Зрелость		K1	0,54	x	x	x	0,6	x	x	x	0,67	x	x	x	0,84	x	x	x	
			K2	0,43	0,56	x	x	0,5	0,61	x	x	0,62	0,7	x	x	0,8	0,87	x	x	
			K3	0,31	0,48	0,59	x	0,44	0,52	0,64	x	0,54	0,63	0,74	x	0,73	0,83	0,91	x	
			K4	0,25	0,36	0,45	0,61	0,33	0,41	0,53	0,66	0,49	0,56	0,67	0,79	0,68	0,79	0,86	0,95	
	Выход с рынка		K1	0,5	x	x	x	0,56	x	x	x	0,61	x	x	x	0,8	x	x	x	
			K2	0,38	0,52	x	x	0,43	0,57	x	x	0,53	0,65	x	x	0,75	0,85	x	x	
			K3	0,29	0,41	0,55	x	0,35	0,45	0,6	x	0,47	0,56	0,7	x	0,69	0,79	0,88	x	
			K4	0,23	0,32	0,41	0,57	0,28	0,37	0,49	0,62	0,42	0,5	0,61	0,74	0,63	0,72	0,8	0,91	
	Этап КЦИ		Экореакция	K1	0,48	x	x	x	0,52	x	x	x	0,54	x	x	x	0,76	x	x	x
				K2	0,37	0,49	x	x	0,43	0,53	x	x	0,5	0,6	x	x	0,71	0,8	x	x
				K3	0,27	0,4	0,52	x	0,32	0,44	0,58	x	0,42	0,51	0,65	x	0,64	0,74	0,83	x
				K4	0,2	0,3	0,39	0,54	0,25	0,34	0,46	0,58	0,36	0,45	0,53	0,71	0,59	0,67	0,78	0,89
				K1	0,44	x	x	x	0,47	x	x	x	0,5	x	x	x	0,69	x	x	x
				K2	0,35	0,46	x	x	0,41	0,5	x	x	0,47	0,54	x	x	0,63	0,74	x	x
				K3	0,27	0,37	0,47	x	0,31	0,42	0,52	x	0,38	0,48	0,62	x	0,59	0,7	0,81	x
				K4	0,2	0,29	0,39	0,48	0,23	0,31	0,44	0,55	0,26	0,42	0,51	0,68	0,54	0,66	0,75	0,87

\* «K1» – концепция 1; «K2» – концепция 2; «K3» – концепция 3; «K4» – концепция 4.

Ожидаемые затраты  $Зож_t$  можно представить в виде формулы

$$Зож = Зм_t + Зин_t + Зинфр_t - Зэкол_t - Зд_t, \quad (7)$$

где в  $t$ -ом периоде, грош. од.:  $Зм_t$  – затраты предприятия на мотивацию;  $Зин_t$  – инновационные затраты предприятия на реализацию направления (варианта);  $Зинфр_t$  – затраты на формирование инфраструктуры или обеспечение соответствующего уровня ее технического развития, необходимого для внедрения инновации, и других продуктов, которые могут повлиять на распространение инновации;  $Зэкол_t$  – абсолютное значение уменьшения затрат на эстетизацию и озеленение территории предприятия в результате улучшения состояния окружающей среды и привнесения в неё положительных изменений от внедрения инновации;  $Зд_t$  – абсолютное значение уменьшения ожидаемых капитальных затрат в основные фонды в результате увеличения срока их службы и уменьшения эксплуатационных затрат, связанных с ликвидацией последствий экодеструктивного влияния предприятия-инноватора.

Рыночная оптимальность направления (варианта) определяется на основе сопоставления этапов эволюционного развития инновации ( $S_1$ ), предприятия ( $S_2$ ) и рынка ( $S_3$ ).

Авторами предлагается рассматривать такие основные этапы эволюционного развития инновации как технической системы:  $s'_I$  – «Зарождение», на котором в результате научного открытия или изобретения идея по удовлетворению потребностей более эффективным способом, чем существующие, или новых потребностей общества, ранее не существовавших, трансформируется в инновацию на уровне замысла, экспериментального или промышленного образца и новации. На данном этапе инновация является технически несовершенной и вызывает определенный дискомфорт при использовании, но факт ее наличия подчёркивает эксклюзивность ее владельца, что является наиболее весомым аргументом в привлечении потребителей;  $s''_I$  – «Рост технологических параметров и диффузия», характеризующийся ростом технических показателей инновации в пределах потенциала данной технической системы. На данном этапе повышаются качественные показатели

инновации согласно запросам потребителей, на ее базе появляются новые продукты, предназначенные для работы в других условиях или выполняющие другие функции;  $s_I^{III}$  – «Квазиперманентность» – характеризуется стабилизацией развития инновации как технической системы, которая ассоциируется у потребителей с надежностью, удобством, привычкой в использовании и потреблении. При наличии резерва ее технического потенциала и возникновении рыночной потребности в его использовании, появлении возможности устранения технических ограничений инфраструктуры и других продуктов, которые сдерживали развитие инновации как технической системы, система теряет свою устойчивость и снова переходит на этап  $s_I^{II}$ . Продолжительность этапа определяется социальной потребностью в инновации, уровнем ее общественной безопасности и ограничивается появлением новой технической системы, позволяющей более эффективно удовлетворять существующую потребность потребителей;  $s_I^{IV}$  – «Регрессия», характерной особенностью которого является снижение технологических показателей инновации согласно запросам потребителей.

Эволюция предприятия рассматривается как процесс изменения его размера, организационно-управленческой структуры, масштаба охвата рынка, корпоративной культуры, его стоимости как объекта инвестирования. Основным критерием, определяющим этап эволюционного развития предприятий, является доступ к финансовым ресурсам, которые могут быть вовлечены в инвестиционный процесс. С учётом этого авторами выделены такие этапы (табл. 3):  $S_2^I$  – «Диссипация предприятия»;  $S_2^{II}$  – «Корпоратизация», на котором формируется корпоративная культура предприятия, закрепляются определённые правила и традиции, устанавливается четкая организационная структура по функциональным признакам, что обусловлено ростом масштабов его деятельности;  $S_2^{III}$  – «Стандартизация», основным требованием которого является поддержка сформированного имиджа предприятия, носителями которого являются работники, продукция и т.п.

Основными критериями выделения этапов эволюции рынка являются распределение потребителей между рынками технических систем, являющимися альтернативными в удовлетворении одной и той же потребности, и уровень исчерпания потребительского потенциала рынка инновации как технической системы, которая находится на определенном этапе своего развития. Этапы развития рынка соответствуют этапам ЖЦИ, рассматриваемого в теории маркетинга. Особенности этапов рынка и ЖЦИ показаны в табл. 4.

Для выявления рыночной оптимальности авторами предложена табл. 5.

Установление абсолютной рыночной оптимальности (сегмент А табл. 5) позволяет перейти непосредственно к оценке коммерческой эффективности направления (варианта) с учетом рисков, выделенных в соответствии с его спецификой и со спецификой инновации. При выявлении определенных возможностей реализации направления (варианта) (сегменты В, С, D табл. 5) следует оценить его специфические риски на всех этапах ЭЭЦИ.

При выявлении ситуации, когда комбинация «инновация-предприятие-рынок» недопустима (сегмент Е табл. 5), следует определить, какая из составляющих обуславливает невозможность реализации направления (варианта), и определить возможность его корректировки.

Общий алгоритм принятия коммерческого решения, связанного с реализацией направления (варианта), показан на рис. 1. Сравнивая альтернативные направления (варианты), преимущество следует отдавать тому, где инновация находится на этапе более низкого уровня своего эволюционного развития.

Таблица 3 – Основные характеристики этапов развития предприятия

Характеристика	Этапы		
	Дисипация	Корпоратизация	Стандартизация
Размер предприятия	малое	среднее	крупное
Объём доступного капитала (инвестиций), тыс. дол.	до 100	до 10 000	более 10 000
Уровень корпоративной культуры	низкий	достаточно высокий	высокий
Штат работающих, чел.	до 50	до 100	более 100

Таблица 4 – Основные характеристики эволюционных этапов развития рынка инноваций

Характеристика рынка	Этап ЖЦИ				
	Инновационный	Выведение на рынок	Рост	Зрелость	Выход с рынка
	Этап развития рынка				
	Инкубационный $s_3^0$	Зарождения $s_3^I$	Роста $s_3^{II}$	Стабилизация $s_3^{III}$	Рецессия $s_3^{IV}$
Задача рынка	Проверка концепции инновации; информирование и подготовка потенциальных потребителей к появлению инновации	Формирование базовой группы потребителей и определённой привычки к инновации	Установление (закрепление) в обществе традиции (правила) применения инновации; диффузия рынка в мировых масштабах	Поиск новых ниш рынка; предупреждение появления и сдерживание развития новых конкурирующих рынков	Поиск устойчивых ниш рынка; замедление оттока потребителей; сдерживание развития новых конкурирующих рынков
Объёмы продаж	–	Постепенно растут	Постоянно растут достаточно высокими темпами	Относительно стабильны	Сокращаются пропорционально темпам роста нового рынка
Доходы	–	Растут медленно	Растут экспоненциально	Колеблются, но в целом стабильны (неустойчивое равновесие)	Стабильны, постепенно уменьшаются
Цена	–	Постепенно уменьшается	Существенно уменьшается	Уменьшается и постепенно стабилизируется	Стабильна
Уровень развития инновации как технической системы	I	I*, II, III*	II, III*, IV*	III, IV	III, IV
Уровни кастомизации** инновации	Полная кастомизация (целого продукта)	Полная антикастомизация (ложная унификация)	В начале этапа – полная антикастомизация; в конце этапа – универсальная кастомизация для разных сегментов рынка	Универсальная, компонентная (комбинация составляющих инновации по запросам потребителей) и полная (по принципу самонастраивания) кастомизация	Универсальная, компонентная и полная кастомизация
Мотивация потребления	Интерес, энтузиазм	Желание решить жизненно важную проблему, ощущение новизны, собственной эксклюзивности	Возможность удовлетворения потребности более эффективным способом	Привычка; ощущение дискомфорта от отсутствия данного продукта	Потребность именно в этом товаре
Количество потребителей	Незначительное	Растёт медленно	Растёт экспоненциально	Стабилизируется и становится неизменным	Постепенно уменьшается
Уровень потребительского потенциала	–	16%	84%	100%	10–80%



Виды потребителей	Энтузиасты	Новаторы, радикалы			
			Раннее большинство, позднее большинство		
				Консерваторы	
Количество компаний-производителей	Незначительное (преимущественно компании I, II этапов развития)	Незначительное, медленно растёт	Постоянно растёт и в определённый момент резко уменьшается	Ограниченное (преимущественно компании III этапа развития)	Ограниченное
Существование распределения потребителей между компаниями	–	–	+	+	+
Конкуренция	Между альтернативными техническими системами	Между альтернативными техническими системами	Между компаниями за потребителей (долю рынка)	Между компаниями за долю рынка; между альтернативными техническими системами	Между альтернативными техническими системами
Цель рекламы	Подготовка потенциальных потребителей к появлению инновации	Информирование об инновации и её преимуществах, убеждение попробовать её	Позиционирование компании-производителя и инновации как носителя новых полезных свойств; формирование имиджа компании	Напоминание о компании и её продукции	Напоминание о компании и удержание её позитивного имиджа
Условия использования инновации	Специфические условия; необходимы узко специализированные и профессиональные навыки по использованию инновации	Специфические условия; необходимы узко специализированные навыки по использованию инновации (или дополнительное обучение)	В начале этапа – специфические условия с постепенным перенесением в обычные; необходимы универсальные навыки по использованию инновации; возможность автономного использования	Обычные и расширенные условия (за счёт портативности, встроенности в другие продукты); необходимы универсальные навыки по использованию инновации; возможность автономного её использования	Обычные и расширенные условия (за счёт портативности или встроенности в другие продукты); возможность использования инновации без специального обучения
Требования к качеству или оптимизации инновации	Максимальное приспособление к инновации компонентов, которые уже производятся для других технических систем	Максимальное приспособление к инновации компонентов, которые уже производятся для других технических систем	Требования к качеству растут экспоненциально, что обуславливает полную комплектацию инновации согласно специфике соответствующей технической системы	Оптимизация инновации с позиции эксплуатации (появление сервисных продуктов, не являющихся её неотъемлемой частью, но улучшающие условия её использования)	Оптимизация сервисной продукции как носителя самостоятельной ценности независимо от инновации

\* – существуют определённые условия возможности существования инновации на рынке;

\*\* Кастомизация – изменение продукта в соответствии с запросами потребителей [1]

Таблица 5 – Матрица комбинирования системы «инновация–предприятие–рынок»

S(S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> , S <sub>3</sub> )		Этап развития инновации S <sub>1</sub>											
		I			II			III			IV		
		Этап развития предприятия S <sub>2</sub>											
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Этап развития рынка S <sub>3</sub>	0	A	A	C	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	I	C	C	C	C	B	C	C	B	C	E	E	E
	II	E	E	E	D	B	B	D	B	B	D	B	B
	III	E	E	E	D	D	D	D	C	A	D	C	A
	IV	E	E	E	E	E	E	D	B	A	C	A	A

**Условные обозначения:** А – комбинация абсолютно рыночно оптимальна; В – комбинация рыночно оптимальна, но следует придерживаться дополнительных рекомендаций; С – комбинация может быть оптимальной при определённых условиях или при соблюдении определённых рекомендаций; D – комбинация недопустима, но при определённых условиях является возможной; Е – комбинация недопустима.



Рис. 1. Процедура принятия коммерческого решения по реализации направления (варианта)

Ожидаемая коммерческая эффективность направления (варианта) определяется рыночной оптимальностью и показателями чистой текущей стоимости  $NPV$ , внутренней нормы доходности  $IRR$ , рентабельности  $PI$  и периода окупаемости  $PP$  с учетом риска по трём вариантам прогноза (пессимистическому, наиболее вероятному и оптимистическому). Расчёт  $NPV$  с учётом риска  $R_t$  предлагается осуществлять по формуле

$$NPV = \sum_{t=1}^T \left( \frac{E_t}{(1+r)^t} - \sum_{j=1}^d \frac{R_{tj}}{(1+r)^t} \right), \quad (9)$$

где  $E_t$  – ожидаемый эффект от реализации направления (варианта) в периоде  $t$ , ден.ед.;  $R_{tj}$  – ожидаемое абсолютное значение потерь от  $j$ -го вида риска в периоде  $t$ ,  $j \in [1; d]$ , ден.ед.;  $r$  – ставка дисконтирования, отн.ед.;  $t$  – период реализации направления с учётом ЭЭЦИ ( $T$ ), года. Методика оценки рисков инновационной деятельности изложена в работах [3, 4]. Расчет  $IRR$ ,  $PI$ ,  $PP$  осуществляется по методике, изложенной в работах [5, 6].

Разработанный теоретико-методический подход к управлению инновационным развитием позволяет учесть: положительные результаты, обусловленные изменением экодеструктивной нагрузки на окружающую среду и реципиентов; возможный уровень изменения затрат предприятия на реализацию направления (варианта) в зависимости от вида инновации, этапа ЭЭЦИ, что повышает уровень обоснования управленческих решений на начальных этапах; рыночную оптимальность направления (варианта), что позволяет снизить инвестиционные риски на ранних этапах и определить его рыночную перспективность в кратко- и долгосрочном аспекте.

## Литература

1. Прокопенко, О.В. (2010) Соціально-економічна мотивація екологізації інноваційної діяльності, Вид-во СумДУ.
2. Школа, В.Ю. (2008) Економічні основи прогнозування життєвого циклу екологічних інновацій, дис. ... канд. екон. наук: 08.00.06, Сумський державний університет, Суми.

3.Ілляшенко, С.М. (2004) Економічний ризик, Центр навчальної літератури.

4.Ілляшенко, С.М. (2010) Інноваційний менеджмент, Університетська книга.

5.Козьменко, С.Н. (2005) Инвестиционные решения и управление НТП, ИТД «Университетская книга», ООО «КИК «Деловые перспективы».

6.Липсиц, И.В., Косов, В.В. (1996) Инвестиционный проект: методы подготовки и анализа, Издательство БЕК.

Бібліографічний опис: Касьяненко Т.В. Оценка эффективности инновационного развития предприятия / Прокопенко О.В., Школа В.Ю., // Современный этап евразийской интеграции: бизнес-коммуникации, экономические решения, геополитический фактор: сб. научных статей СПб.: МИЭП. - Санкт-Петербург, 2013. - С.151-157